

#2
22 May 02
R. TalbotIN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Hyun-Ki KIM; et al.
SERIAL NO. : Unassigned
FILED : Herewith
FOR : OPTICAL FIBER BLOCK

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-415	January 4, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, certified copies of the above listed prior filed Application is enclosed.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Steve Cha', is written over a horizontal line.

Steve Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

KLAUBER & JACKSON
411 Hackensack Avenue
Hackensack, NJ 07601
(201)487-5800

10164-US



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 415 호
Application Number PATENT-2002-0000415

출원 년 월 일 : 2002년 01월 04일
Date of Application JAN 04, 2002

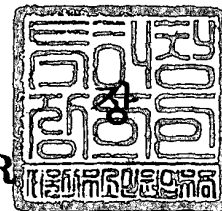
출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 01 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.01.04
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	광섬유 블록
【발명의 영문명칭】	OPTICAL FIBER BLOCK
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현기
【성명의 영문표기】	KIM,Hyun Ki
【주민등록번호】	690913-1228315
【우편번호】	442-070
【주소】	경기도 수원시 팔달구 인계동 선경2차아파트 201동 904호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송문국
【성명의 영문표기】	SONG,Moon Koog
【주민등록번호】	581117-1051135
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골7단지 아파트 988-2 살구골 진덕 아파트 704동 603호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김재완
【성명의 영문표기】 KIM, Jae Wan
【주민등록번호】 731105-1675028
【우편번호】 706-014
【주소】 대구광역시 수성구 범어4동 범일아파트 C동 202호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김종열
【성명의 영문표기】 KIM, Jong Youl
【주민등록번호】 581129-1709922
【우편번호】 730-330
【주소】 경상북도 구미시 황상동 119-1번지 금봉타운 103동 120호
【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	18 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】		234,000 원

【첨부서류】

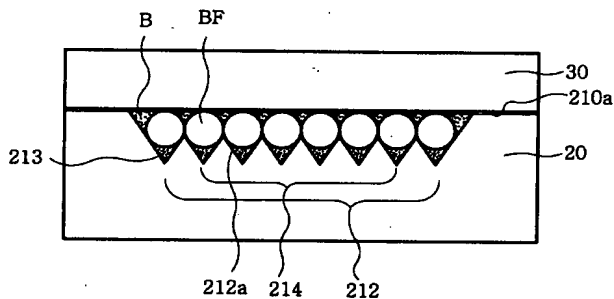
1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명에는 광섬유 블록이 개시된다. 개시된 광섬유 블록은 식각 공정을 이용하여 광섬유가 놓이는 적어도 하나 이상의 V-홈들이 제공된 광섬유 정렬부분과, 상기 광섬유 정렬부분으로부터 소정의 깊이로 연장되어 코팅 두께차이로 인하여 발생하는 응력발생을 최소화하기 위한 응력감소 깊이부분으로 이루어지는 광섬유 블록에 있어서, (a) 제1식각 공정에 의해 실리콘상에 소정의 깊이로 제공된 식각 부분과, (b) 제2식각 공정에 의해 상기 식각 부분에 소정의 깊이로 제공되어 리본 광섬유의 베어 광섬유가 놓이는 다 수의 V-홈 어레이로 구성되며, 상기 V-홈 어레이(b)는 상기 제1식각 부분의 양 측단에 각각 배치된 제1V-홈; 및 상기 제1V-홈 사이에 제공되며, 상기 제1V-홈과 상이한 제2V-홈들로 구성된다.

【대표도】



【색인어】

광섬유 블록, V-홈, 식각.

【명세서】**【발명의 명칭】**

광섬유 블록{OPTICAL FIBER BLOCK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 평면 도파로형 광회로와 각각의 입출력 광섬유를 접합하기 위하여 입출력 광섬유 블록이 각각 사용된 상태를 확대하여 나타내는 사시도.

도 2는 종래의 일 실시 예에 따른 광섬유 블록과 커버에 의해 지지된 광섬유의 접합 상태를 확대하여 나타내는 사시도.

도 3은 종래의 일 실시 예에 따른 광섬유 블록을 확대하여 나타내는 사시도.

도 4는 종래의 일 실시 예에 따른 광섬유 블록을 이용하여 리본 광섬유 블록을 지지한 상태를 나타내는 정면도로서, 특히 응력발생부분을 나타내는 정면도.

도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 광섬유 정렬용 블록을 나타내는 사시도.

도 6a, 도 6b는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 광섬유 정렬용 블록의 제작 과정을 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 광섬유 정렬용 블록을 이용하여 리본 광섬유를 지지한 상태를 나타내는 정면도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 평면 도파로형 광회로와 광섬유를 연결하는 광섬유 블록에 관한 것으로서, 특히 출력측인 리본 광섬유의 광섬유 블록에 관한 것이다.

<9> 일반적인 평면 도파로형 광회로는 칩 형상의 광 소자로서, 광신호의 분기, 변조, 스위칭, 신호 다중화 등의 광신호 처리를 목적으로 광범위하게 사용된다. 이러한 평면 도파로형 광회로를 광섬유에 정렬된 상태로 연결하기 위하여 광섬유 블록이 사용된다. 상기한 광섬유 블록은 실리콘 재질로서, 고유 습식 식각 공정을 통해서 제작된다.

<10> 도 1에 일반적으로 사용되는 평면 도파로형 광회로(10)와 입출력 광섬유 블록(12,14)의 연결상태가 도시되었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 각각의 입출력측 광섬유 블록(12,14)은 평면 도파로형 광회로(10)를 각각의 단일 광섬유(F1)와 리본 광섬유(F2)에 연결시킨다. 상기 단일 광섬유(F1)를 통해서 N개의 파장이 평면 도파로형 광회로(10)의 입력 포트에 입력되고, 입력된 광신호는 평면 도파로형 광회로(10)를 경유하여 리본 광섬유(F2)를 통해서 출력된다. 상기 입출력측 광섬유 블록(12,14)은 접착제(B), 예를 들어 에폭시 수지와 같은 접착제를 이용

하여 광섬유의 정렬된 상태를 고정시킨다. 아울러, 상기 평면 도파로형 광회로 (10)의 입력측이나 출력측에 글래스 커버(G1,G2)가 접착된다. 그리고, 상기 입출력측 광섬유 블럭(12,14)도 각각 글래스 커버(G3,G4)가 부착되어 정렬된 광섬유 블럭(12,14)을 고정시킨다.

<11> 광섬유 블럭(14)과 글래스 커버(G4)를 이용하여 정렬된 상태가 도 2에 도시되었다. 도 2에 도시된 광섬유 블럭(14)은 출력측 광섬유 블럭이다. 아울러, 도 2에 도시된 광섬유 블럭(14)은 글래스 커버(G4)와 결합된 후, 수직선(L1)을 기준으로 소정의 각도(θ)에서 연마된 상태를 보여준다. 상기 광섬유 블럭(14)과 커버(G4)를 결합한 상태에서는 평면 도파로형 광회로(10)에 결합되기 전에 연마 공정을 거치면서 소정의 연마면(16)을 제공받게 된다. 이러한 연마면(16)은 광손실을 감소시키게 된다.

<12> 도 3에 도시된 바와 같이, 상기한 입출력측 광섬유 블럭 중, 출력측 광섬유 블럭(14)을 예를 들어 상세히 설명하기로 한다. 도 3에 도시된 광섬유 블럭(14)은 4심의 리본 광섬유를 지지하기 위한 광섬유 블럭이다. 상기 광섬유 블럭(14)은 코팅이 벗겨진 베어 광섬유가 배열되기 위한 광섬유 정렬 영역(140)과, 리본 광섬유의 코팅 두께에 의하여 발생하는 응력을 감소시키기 위하여 제공되는 응력 감소 깊이영역(142)으로 이루어진다. 상기 광섬유 정렬 영역(140)은 베어 광섬유가 놓이기 위한 V-홈(14a)이 배열된다. 상기 광섬유 정렬 영역(140)과, 응력감소 깊이 영역(142)은 습식 식각 공정에 의해서 매우 정밀하게 제작된다.

<13> 도 4에 도시된 바와 같이, 이러한 광섬유 블럭(14)은 V-홈(14a)에 놓인 베어 광섬유(BF)를 지지하고, 각각 놓인 베어 광섬유(BF)를 배열을 고정시키며, 베

어 광섬유(BF)간의 피치를 정확히 배치시키는 기능을 담당하게 된다. 따라서, 광섬유 블럭(14)은 정밀한 V-홈(14a)의 제작, 글래스 커버(G4)의 제작이 중요하다. 아울러, 에폭시 수지와 같은 접착제(B)를 이용하여 정렬된 광섬유를 유지하는 것도 매우 중요하다.

<14> 그러나, 종래의 광섬유 블럭을 이용하여 평면 도파로형 광회로와 연결시키면 다음과 같은 문제점이 발생한다. 종래의 광섬유 블럭은 실리콘 재질로 구성되어, 이러한 실리콘 웨이퍼는 고유 특성, 결정 구조에 인해 마스크 설계에 따라서 항상 일정한 식각 특성을 갖고 있으므로, $127\mu\text{m}$ 피치로 제작된 V-홈은 광섬유가 안정적으로 실장이 될 수 있도록 V-홈의 넓이를 충분히 넓게 제작이 불가능하여 놓인 광섬유를 안전하게 지지하지 못하며, 실장작업 시, V-홈에 놓인 광섬유가 빠져 나오는 문제점이 발생한다. 그리고, 광섬유 블럭과 글래스 커버가 접합되어 상호간의 이격된 공간이 많기 때문에 투입되는 에폭시 양도 많아지게 됨으로서, 신뢰성 테스트 시 열변화로 인한 에폭시의 수축팽창과 이에 따른 광섬유 어레이와 글래스의 이탈현상이 발생하는 문제점이 있다. 실제로 투입된 에폭시는 온도 변화에 따라서 수축 현상이 발생한다. 투입된 에폭시의 수축, 팽창에 의하여 에폭시의 엽렬(delamination) 현상이 발생하는 원인을 제공하며, 이 현상은 광섬유의 광손실을 유발시키는 한 원인이 되고있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 따라서, 본 발명의 목적은 에폭시 수지의 영향을 최소화하여 고 신뢰성을 추구한 광섬유 블럭을 제공함에 있다.

- <16> 본 발명의 다른 목적은 준비된 V-홈들에 베어 광섬유의 실장이 용이한 광섬유 블럭을 제공함에 있다.
- <17> 본 발명의 또 다른 목적은 제공된 다 수의 V-홈들 중, 양단에 위치한 V-홈에 광섬유 실장이 용이한 광섬유 블럭을 제공함에 있다.
- <18> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은 식각 공정을 이용하여 광섬유가 놓이는 적어도 하나 이상의 V-홈들이 제공된 광섬유 정렬부분과, 상기 광섬유 정렬부분으로부터 소정의 깊이로 연장되어 코팅 두께차이로 인하여 발생하는 응력발생을 최소화하기 위한 응력감소 깊이부분으로 이루어지는 광섬유 블럭에 있어서,
- <19> (a) 제1식각 공정에 의해 실리콘상에 소정의 깊이로 제공된 식각 부분과,
- <20> (b) 제2식각 공정에 의해 상기 식각 부분에 소정의 깊이로 제공되어 리본 광섬유의 베어 광섬유가 놓이는 다 수의 V-홈들로 구성된 V-홈 어레이로 구성되며,
- <21> 상기 V-홈 어레이(b)는
- <22> 상기 제1식각 부분의 양 측단에 각각 배치된 제1V-홈; 및
- <23> 상기 제1V-홈 사이에 제공되며, 상기 제1V-홈과 상이한 제2V-홈들로 구성된다.

【발명의 구성 및 작용】

- <24> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- <25> 광섬유 블록은 파장분할 다중화 통신 시스템에서 평면 도파로형 광회로와 광섬유간을 정렬하여 결합하기 위한 광소자이다. 광섬유 블록에 광섬유를 안착시키고 글래스 커버를 덮은 다음에 정렬된 광섬유를 고정시킨다. 이어서, 평면 도파로형 광회로와 정렬시킨 다음, 접착제나 에폭시 수지를 이용하여 정렬된 상태를 고정시킴으로서, 상기 광섬유 블록이 결합되는 것이 일반적인 정렬 과정이다. 이 때, 파장분할 다중화 통신 시스템은 파장 다중화를 위하여 광섬유 중, 리본 광섬유가 출력용 광섬유로 사용된다. 출력측 광섬유는 채널 수에 따라서 4심, 8심, 16심 또는 그 이상이 사용된다.
- <26> 이러한 리본 광섬유의 각각의 광섬유를 정렬하여 지지하는 광섬유 블록(20)이 도 5에 도시되었다. 도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 광섬유 블록(20)을 확대하여 나타내는 사시도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 광섬유 블록(20)은 광섬유, 특히 리본 광섬유를 정렬하기 위하여 베어 광섬유가 정렬되는 광섬유 정렬부분(210)과, 상기 광섬유 정렬부분(210)으로부터 소정의 깊이로 식각된 응력감소 깊이부분(220)으로 구성된다. 상기 광섬유 정렬부분(210)은 리본 광섬유의 베어 광섬유가 정렬되기 위한 제1V-홈(213)과, 제2V-홈들(214)을 포함하는 V-홈 어레이(212)가 제공되고, 상기 응력감소 깊이부분(220)은 베어 광섬

유의 일부와 코팅된 광섬유가 안착되어 접착되기 위한 평탄면(220a)이 존재한다.
 언급된 베어 광섬유는 리본 광섬유의 코팅 부분이 벗겨진 광섬유를 일컫는다.

<27> 상기 광섬유 블럭(20)은 실리콘 재질의 웨이퍼상에 2번의 습식 식각 공정을 이용하여 V-홈 어레이(212)가 제공된 광섬유 정렬부분(210)과 응력감소 깊이부분(220)이 형성된다. 이 때, 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 광섬유 블럭(20)에 제공된 V-홈 어레이(212)의 구성에 대해서 설명하면 다음과 같다. 도 5에는 8심 리본 광섬유를 지지하기 위한 광섬유 블럭(20)이다. 상기 V-홈 어레이(212)는 양 단에 위치한 제1V-홈(213)의 크기가 그 사이에 배치된 제2V-홈들(214)에 비해서 크게 구성된다. 즉, 상기 광섬유 블럭(20)은 상기 양 단에 위치한 제1V-홈(213)과, 상기 제1V-홈(213)과 상이한 제2V-홈들(214)로 구성된다.

<28> 도 6a, 도 6b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광섬유 블럭(20)은 2번의 습식 식각 공정을 이용하여 V-홈들이 제작된다. 상기 광섬유 블럭(20)은 1차 습식 식각 공정을 통해서 실리콘 웨이퍼(S)에 제1식각 부분(E1)이 제공되고, 2차 습식 식각 공정을 통해서 제2식각 부분(E2)이 제공된다. 물론, 상기 제1,2식각 부분(E1,E2)은 미 도시된 포토 마스크에 의해 식각 공정에서 결정된다.

<29> 상기 제1식각 부분(E1)은 실리콘 웨이퍼(S)에서 소정의 깊이로 패인 평탄면 형상으로 제공되고, 상기 제2식각 부분(E2)은 상기 제1식각 부분(E1)에서 소정의 깊이로 다 수의 V-홈들과 응력감소 깊이 부분이 제공된다.

<30> 도 5에 도시된 바와 같이, 두 번의 식각 공정을 통해서 제작된 상기 다 수의 V-홈들은 양 단에 위치한 제1V-홈(213)과, 상기 제1V-홈(213) 사이에 위치한 제2V-홈들(214)로 구성된다. 상기 제2V-홈들(214)이 제1V-홈(213)보다 상면

(210a)을 기준으로 더 깊은 위치에 제공된다. 따라서, 본 발명에 따른 광섬유 블럭(20)을 이용하여 광섬유를 정렬하면, 상기 제1,2V-홈들(213,214)은 광섬유를 수용할 수 있다. 상기 제1,2V-홈들(213,214)에 정렬된 광섬유는 광섬유 블럭 상면(210a)을 기준으로 하측에 위치한다.

<31> 광섬유 블럭의 V-홈들(213,214)에 베어 광섬유가 정렬된 후, 에폭시 수지와 글래스 커버에 의해 고정된 상태가 도 7, 도 8에 도시되었다. 도 7, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1V-홈(213)이 제2V-홈들(214)에 비해서 수용 공간이 크기 때문에, 첫 번째로 상기 제1V-홈(213)에 안착시켜서 정렬시키기 용이하다. 또한, 상기 제1,2V-홈들(213,214)에 베어 광섬유(BF)를 수용할 수 있게 되어 상기 글래스 커버(30)와 광섬유 블럭(20)의 상면(210a)간에서 최대한으로 근접시킬 수 있게 되어 에폭시(B) 영향을 최소화할 수 있다. 도 8에 도시된 광섬유 블럭(20)과 글래스 커버(30)는 소정의 각도(θ)로 경사진 연마 라인(L2)을 따라서 연마됨으로서, 최종적인 정렬 상태로 완성된다.

<32> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함을 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

【발명의 효과】

<33> 이상으로 살펴본 바와 같이, 본 발명은 V-홈들이 베어 광섬유 전체를 수용할 수 있게 됨으로서, 광섬유 블럭과 글래스 커버가 결합된 경우, 그 사이에 존

재하는 공간을 최소화하여 투입되는 에폭시 양을 최소화할 수 있게 되었다. 따라서, 본 발명의 에폭시의 영향을 최소화하게 되었고, 소자의 신뢰성을 증진시킬 수 있게 되었다. 더욱이, 본 발명은 베어 광섬유를 V-홈들에 정렬시키는 경우, 양 단에 위치한 V-홈이 크기가 나머지 V-홈들의 크기보다 크게 구성되어졌기 때문에 베어 광섬유의 실장이 용이해지는 이점을 달성하였다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

식각 공정을 이용하여 광섬유가 놓이는 적어도 하나 이상의 V-홈들이 제공된 광섬유 정렬부분과, 상기 광섬유 정렬부분으로부터 소정의 깊이로 연장되어 코팅 두께 차이로 인하여 발생하는 응력발생을 최소화하기 위한 응력감소 깊이부분으로 이루어지는 광섬유 블록에 있어서,

(a) 제1식각 공정에 의해 실리콘상에 소정의 깊이로 제공된 식각 부분과,

(b) 제2식각 공정에 의해 상기 식각 부분에 소정의 깊이로 제공되어 리본 광섬유의 베어 광섬유가 놓이는 다 수의 V-홈들로 구성된 V-홈 어레이로 구성되며, 상기 V-홈 어레이(b)는

상기 제1식각 부분의 양 측단에 각각 배치된 제1V-홈; 및

상기 제1V-홈 사이에 배열되며, 상기 제1V-홈과 상이한 제2V-홈들로 구성되어짐을 특징으로 하는 광섬유 블록.

【청구항 2】

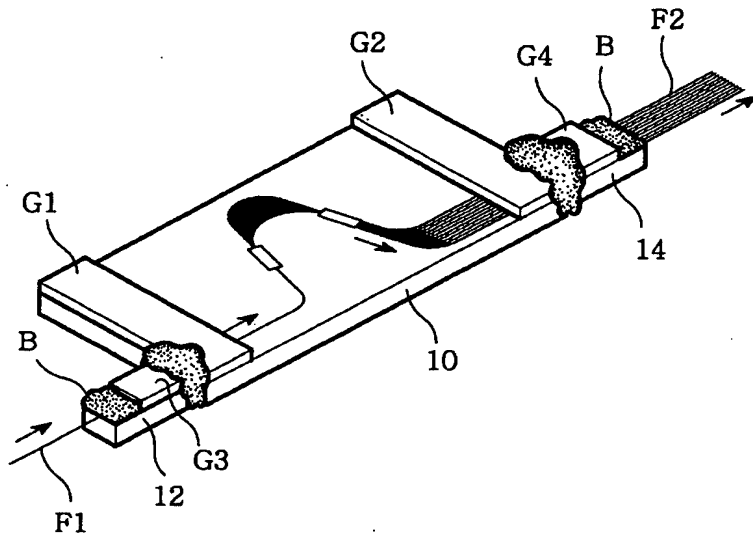
제1항에 있어서, 상기 제1V-홈보다 제2V-홈이 더 깊이 식각되어짐으로써, 상기 제1V-홈보다 제2V-홈들이 상면을 기준으로 하측에 위치함을 특징으로 하는 광섬유 블록.

【청구항 3】

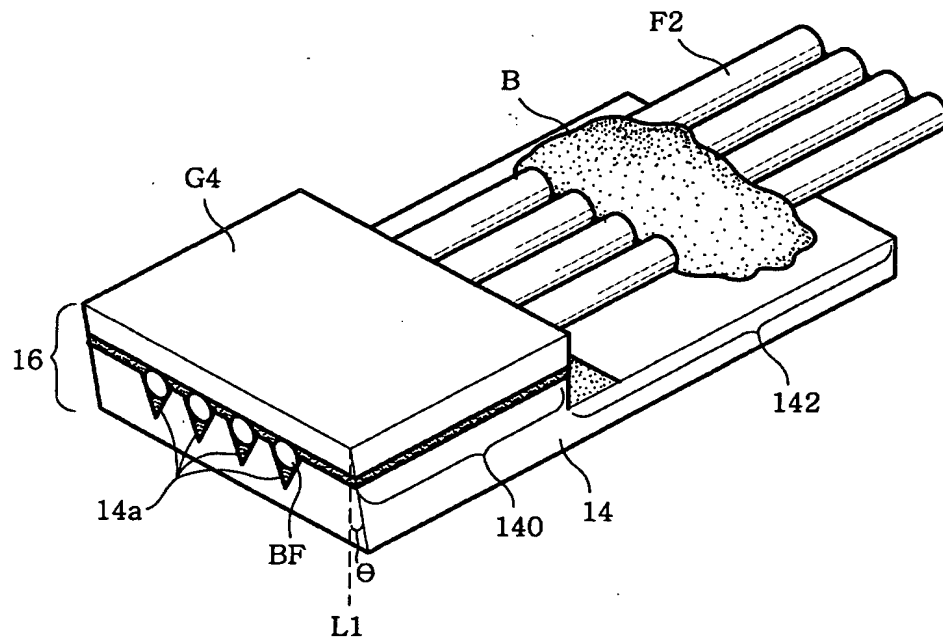
제1항에 있어서, 상기 V-홈 어레이에 리본 광섬유의 베어 광섬유가 안착된 경우, 상기 V-홈 어레이는 베어 광섬유를 충분히 수용할 수 있는 공간을 구비함을 특징으로 하는 광섬유 블록.

【도면】

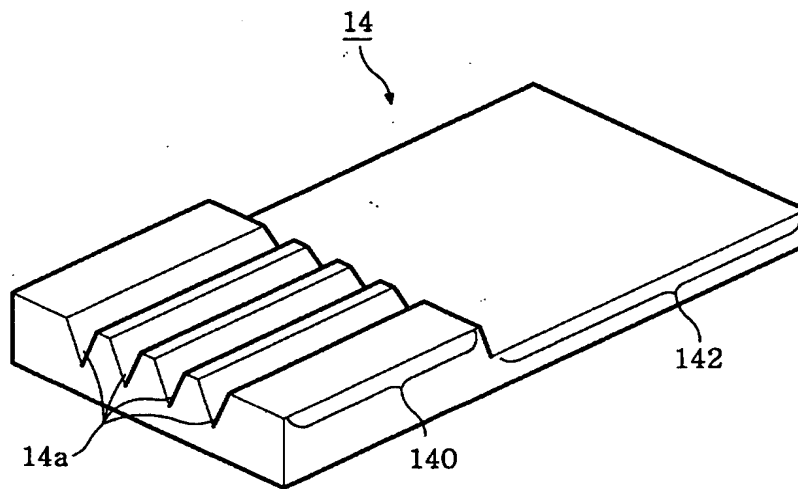
【도 1】



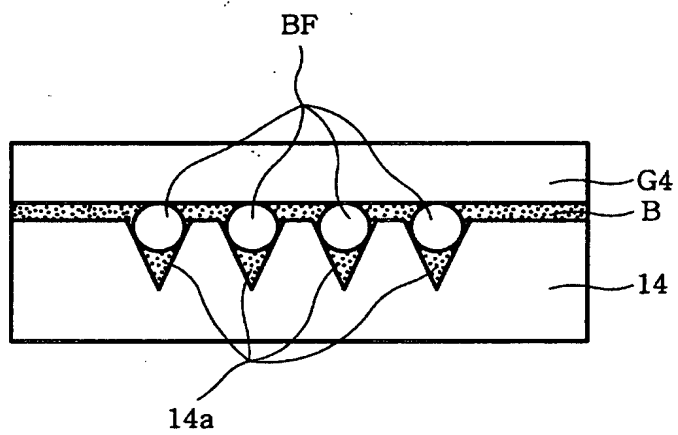
【도 2】



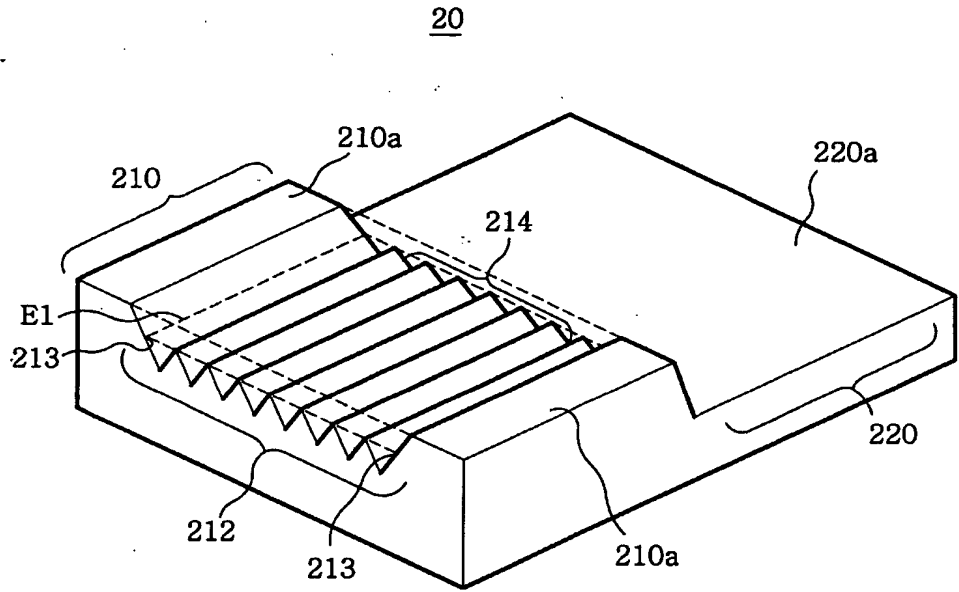
【도 3】



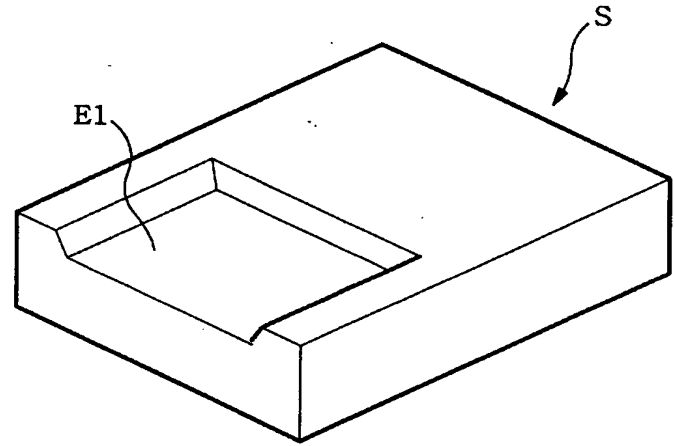
【도 4】



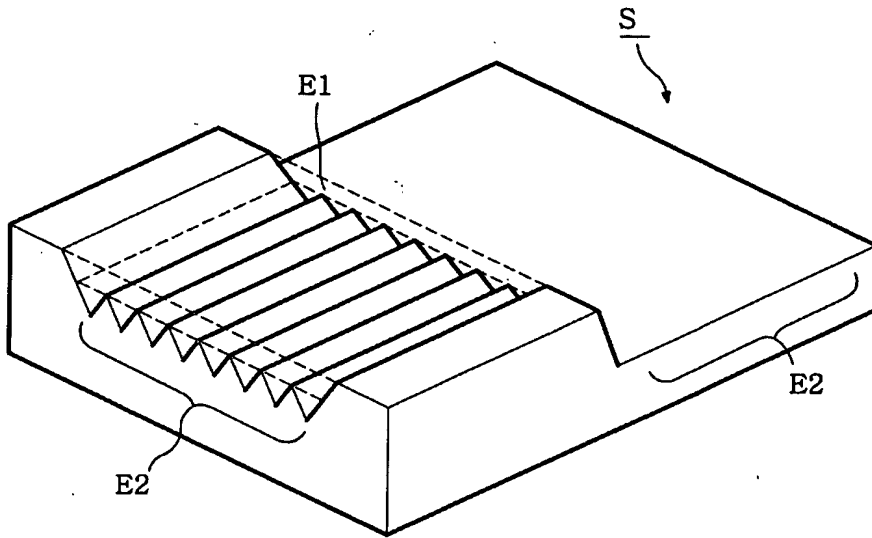
【도 5】



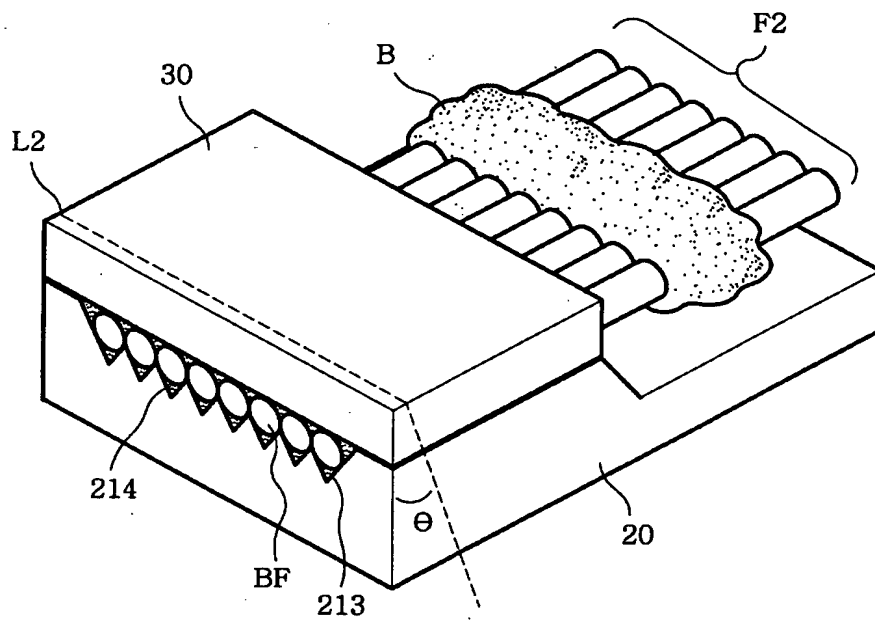
【도 6a】



【도 6b】



【도 7】



【도 8】

